

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-266360

(43)Date of publication of application : 28.09.1999

(51)Int.Cl.

H04N 1/40
G06T 1/00
H04N 1/409

(21)Application number : 10-068998

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 18.03.1998

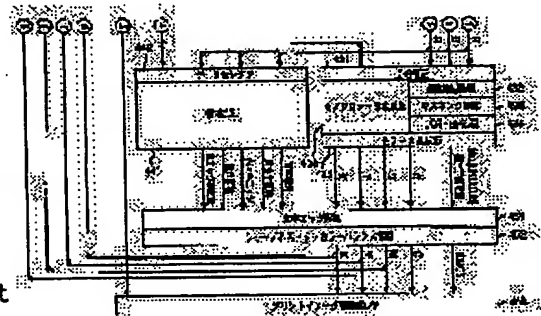
(72)Inventor : ISHIGURO KAZUHIRO
HIROTA YOSHIHIKO

(54) IMAGE PROCESSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an image processor which decides a dot with high accuracy by discriminating whether or not the pixel of inputted color image data is the dot for every pixel and correcting image data that is needed for image formation according to a discrimination result.

SOLUTION: As for dot discrimination in an area discriminating part 441, an isolation point condition deciding part discriminates whether or not each pixel is an isolation point similar to an image distribution of a dot center pixel in a dot print. An isolation point filter decides whether to coincide with two kinds of isolation point conditions in order to decide whether it is a valley of dot print (white isolation point) or a mountain (black isolation point). Pixels that satisfy the two condition are transferred to the next stage as the white isolation point or as the black isolation point. A character edge reproducing part 451 performs optimum image correction processing that corresponds to a result discriminated by the part 441 of C, M, Y and K data after color correction. Thus, it is possible to detect a dot area within high accuracy about a relatively rough dot whose dot area ratio is about 50%.



ターフェイス2007により外部機器との接続が可能である。そのため画像読み取り部200で読み取った画像データを外部機器に出力したり(画像読み取り機能)、逆に外部機器から受け取った画像データを画像形成部300に送ることにより、画像を形成できる(プリンタ機能)。

【0006】次に、自動原稿送り装置100について説明する。自動原稿送り装置100は、原稿セットトレイ101にセットされた原稿を画像読み取り部200の画像読み取り位置に搬送し、画像読み取り終了後に原稿セットトレイ103に排出する。原稿搬送の動作は操作パネル(図示しない)からの指令に従って行い、原稿排出の動作は画像読み取り装置200の読み取り終了信号に基づいて行う。複数枚の原稿がセットされている場合には、これらの制御信号が連続的に発生され、原稿搬送、読み取り、原稿排出の動作が効率よく行われる。

【0007】画像読み取り部200について説明する。露光ランプ201により照射された原稿ガラス208上の原稿の反射光は、3枚のミラー群202によりレンズ203に導かれCCDセンサ204に結像される。露光ランプ201と第1ミラーはスクイアモータ209により矢印の方向へ倍率に応じた速度Vでスクイアすることにより原稿ガラス208上の原稿を全面にわたって走査することができ、また露光ランプ201と第1ミラーのスクイアに伴い、第2ミラーと第3ミラーは速度V/2で同方向へスクイアされる。露光ランプ201の位置はスクイアホウセンサ210とホーム位置から移動量(モータのステップ数)により算出し、制御される。CCDセンサ204に入射した原稿の反射光はセンサ内で電気信号に変換され画像処理回路205により電気信号のアナログ処理、A/D変換、デジタル画像処理が行なわれた後、インターフェイス部207と画像形成部300へ送られる。原稿ガラス208の原稿読み取り位置とは別に白色のシェーディング補正板209が配置されており、原稿上の画像情報を読み取りに先立ち、シェーディング補正用の補正データを作成するため、シェーディング補正板209を読み取る。

【0008】次に、画像形成部300について説明する。まず、露光とイメージングについて説明する。画像読み取り部200またはインターフェイス部207から送られてきた画像データは、シフト(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、ブラック(K)の印字用データに変換され、各露光ヘッドの制御部(図示せず)に送られる。各露光ヘッドでは送られてきた画像データからの電気信号に応じてレーザを発生させて、その光をポリゴンミラー301により1次元走査し、各イメージングユニット302c、302m、302y、302k内の感光体を露光する。各イメージングユニット内部には感光体を中心に電子写真プロセスを行なうために必要なエレメントが配置されている。C、M、Y、K用の各

感光体が時計回りに回転することにより各画像形成プロセスが連続的に行なわれる。またこれらの画像形成に必要なイメージングユニットは各プロセスごとに一体化され、本体に密着した状態で一体化されている。各イメージングユニット内の感光体上の層は各色現像器により現像される。感光体上のトナー像は用紙搬送ベルト304内に感光体と対向して搬送された転写チャージャ303c、303m、303y、303kにより、用紙搬送ベルト304上の用紙に転写される。

【0009】次に、給紙/搬送/定着について説明する。転写される側の用紙は以下の順序で転写位置に供給され、転写後、その上に形成する。給紙カセット群310a、310b、310cの中には様々なサイズの用紙がセットされており、所望の用紙サイズは各給紙カセット310a、310b、310cに取付けられている給紙ローラー312により搬送路へ供給される。搬送路へ供給された用紙は搬送ローラー313により用紙搬送ベルト304へ送られる。ここではタイミングセンサ306により、用紙搬送ベルト304上の基準マークを検出し、搬送される用紙の搬送タイミング合わせが行われる。またイメージングユニットの最下流にはレジスト補正センサ312(主走査方向に3個)が配置されており、用紙搬送ベルト304上のレジストパターンを形成した際、このセンサによってC、M、Y、K画像の主部の色ずれを検出し、プリントイメージ制御部(PIC部)での描画位置補正と画像歪み補正を行うことにより、ペーパー上のC、M、Y、K画像の色ずれを防止している。そして転写された用紙上のトナー像は定着ローラー307により加熱され溶かされて用紙上に定着された後、排紙トレイ311へ排出される。また両面コピーの場合には、裏面の画像形成のため、定着ローラー307により定着された用紙は用紙反転ユニット309により反転され、両面ユニット308により導かれ、両面ユニットから用紙を再供給する。なお、用紙搬送ベルト304はベルト速度ローラー305の駆動により、C、M、Yの各イメージングユニットから搬送でき、用紙搬送ベルト304と感光体が非接触状態にできる。そこで、モノクロ画像形成時にはC、M、Yの各イメージングユニットの駆動を停止することができ、感光体や周辺プロセスの摩耗を削減することができる。

【0010】図2は、ポリゴンミラー301を含むレーザ光学系(LDヘッド)の上部からみた構成を示す。LDヘッドは、1ポリゴン4ビーム方式で構成されている。このため、各色の感光体をレーザで露光する際、上流側の描画色であるC、Mは、下流側の描画色Y、Kに対して逆方向からの露光走査になる。このため、後述するが、プリントイメージ制御部において、上流側2色の走査方向に対して、鏡像処理を行い、この問題を解決している。

ついて説明する。図3と図4は画像読み取り部200における画像処理部205の全体ブロック図である。縮小型光学系によって原稿面からの反射光をCCDセンサ204に結像させて、R、G、Bの各色光分解偏光に光電変換されたアナログ信号を得る。A/D変換部401では、CCDセンサ204で光電変換された400dpiの画像データを基準駆動パルス生成部411より転送されるタイミング信号によって、A/D変換器を用いてR、G、Bの色情報毎に8ビット(256階調)のデジタルデータに変換する。シェーディング補正部402では、R、G、Bデータの主走査方向の光量ムラをなくすため、各R、G、B毎に独立して、原稿読み取りに先立ってシェーディング補正用白色板209を読み取ったデータを内部のシェーディングメモリに記憶データとして格納しておき、原稿走査時に逆変換し、原稿情報の読み取りデータと乗算して、補正を行なう。

【0012】ライン間補正部403では、R、G、Bの各センサチップのスキヤン方向の読み取り位置を合わせ、各センサチップのスキヤン速度(駆動倍率に依存)に応じて、内部のフレームメモリを用いて、各色データをライン単位でデリミタ制御する。光学レンズによって生じる色収差現象によって、主走査方向の原稿端部ほどR、G、Bに読み取り位置差が大きくなる。この影響によって、単なる色ずれ以外に後述するACS判定や品文字判別で誤判定を引き起こす。そこで色収差補正部404では、R、G、Bの位置補正を色情報に基づいて補正する。【0013】変換・移動処理部405では、R、G、Bデータ毎に記憶用ラインメモリを2個用いて、1ライン毎に入出力を交互動作させ、そのライト・リードタイミングを独立して制御することで主走査方向の変換・移動処理を行う。すなわち、メモリ書き込み時データを間引くことで縮小を、メモリ読み出し時にデータを水増しで拡大を行っている。この制御において、変換率に応じて縮小側ではメモリ書き込み前に、拡大側ではメモリ読み出し後に補間処理を行い、画像欠損やガタツキを防止している。このブロック上の制御とスキヤン制御を組み合わせて、拡大と縮小だけでなく、センタリング・イメージリビート・拡大縮小・縮小代縮小などを行なう。

【0014】ヒストグラム生成部412および自動カラー判定(ACS)部413では、原稿をコピーする動作に先立ち、予備スキヤンして得られたR、G、Bデータから明度データ生成し、そのヒストグラムをメモリ(ヒストグラムメモリ)上に作成する一方、色情報データによって1ドット毎にカラードットか否かを判定し、原稿上512ドット角のメッシュ毎にカラードット数をメモリ上(ACSメモリ)に作成する。この結果に基づいて、コピー下流レベル自動制御(AE処理)およびカラーコピー動作かモノクロコピー動作かの自動カラー判定(ACS処理)をする。

【0015】ラインパンパフ部414では、画像読み取り

り部200で読み取ったR、G、Bデータを1ライン分記憶できるメモリを有し、A/D変換部401でのCCDセンサの自動感度補正や自動カラー補正のための画像解析用に画像データのモニタを設ける。また、紙情報部415では、原稿ガラス208上に紙情報などの有価証券が搭載されコピー動作したときに正常なコピー画像がでないように、R、G、Bデータの紙情報切出しを随時行い、パターンマッチングによって紙情報か否かを判定し、紙情報と判断した場合に画像読み取り部200の読み取り動作および画像処理部205を制御するCPUがプリントイメージ制御部側に対して、黒点検出および信号(-PNT="L")を出力して、プリントイメージ制御部側でKデータを黒点に切替えて正常コピーを禁止している。

【0016】HVC変換部422では、データセレクト421を介して入力されたR、G、Bデータから3*3の行列演算によって、明度(Vデータ)および色差信号(Cr、Cbデータ)に一旦変換する。次にA/E処理部423で補正した下レベル制御値に基づいてVデータを補正し、操作パネル上で設定された感度レベルおよび色相レベルに応じてCr、Cbデータの補正を行なう。この後、逆HVC変換部424で3*3の逆行列演算をおこなひ、R、G、Bデータに戻変換する。

【0017】色補正部では、LOG補正部431で各R、G、Bデータを濃度データ(DR、DG、DBデータ)に変換後、抽出部432でDR、DG、DBデータの最小色レベルを原稿下色成分として検出し、同時にR、G、Bデータの最大色と最小色の階調レベル差を原稿色情報データとして検出する。DR、DG、DBデータは、マスキング演算部433で3*6の非線形行列演算処理がされて、プリンタのカラーナナにマッチングした色データ(C、M、Y、Kデータ)に変換される。

【0018】下色除去・追加処理部(UCR・BPC処理部)434では、前述した原稿下色成分(Min(R、G、B))に対して、原稿色情報データに応じたUCR・BPC係数を算出して、乗算処理によってUCR・BPC量を決定し、マスキング演算後のC、M、Yデータから下色除去量(UCR)を算出して、C、M、Yデータから下色除去量(UCR)を算出して、C、M、Yデータを算出し、BPC量=Kデータを算出する。また、モノクロデータ生成部435では、R、G、Bデータから明度成分を作成し、LOG補正してブラックデータ(DVデータ)として出力する。最後に色情報データ436でカラーコピー用画像であるC、M、Y、Kデータとモノクロコピー用画像であるDVデータ(C、M、Yは白)を選択する。

【0019】紙情報判別部441では、データセレクト441を介して入力されたR、G、Bデータより最小色(Min(R、G、B))と最大色と最小色との差(Max(R、G、B)-Min(R、G、B))後出し、黒文字判別・色文字判別・網点判別などを行う。また、黒文字

別時の文字エッジ補正を行い、判別結果とともに文字エッジ再生部451に転送する。同時にプリントイメーজ制御部およびプリントヘッド制御部に宛て、階調再現方法を切り替えるための風生信号を作成して転送する。

【0020】文字エッジ処理部451では、領域判別結果から色補正部からのC、M、Y、Kデータに対して、各判別領域に適した補正処理（エッジ強調、シャープネス・ガンマ・カラーバランス調整部452は、操作パネル・ディスプレイ）を行なう。最後に、シャープネス・ガンマ・カラーバランス調整部452は、操作パネル上で指定されたシャープネス、カラーバランス・ガンマレベルに応じてC、M、Y、Kデータの画像補正を行なう。階調再現感色値号-L1MOSをプリントイメージジェネレーション部453に送達する。また、C、M、Y、Kデータを、データセクタ461を介して、画像インタフェース部462へ送る。画像インタフェース部462では、外部装置と画像入出力を行なう。動作は、R、G、Bデータの同時入出力とC、M、Y、Kデータの面順入出力が可能であり、外部装置側はスキャナ機能やブリタ機能としてカラー複写機を用いている。

【0021】本システムは、1スキャン4色同時カラー出力の複写機である。図5と図6は、システム構成とプリントイメージ制御部のブロック図を示す。この図のように、スキャナ取り部200からのC、M、Y、Kデータは、1スキャン動作によって同時にプリントイメージ制御部側に転送されてくる。したがって、プリントイメージ制御部側の処理は、C、M、Yデータごとの並列処理動作が基本になる。本システムでは、C、M、Y、Kトナー成分を、用紙送ベルト304上に給紙されたペーパー上に色づために示すように各層の要因により色づれが生じる。C、M、Y、Kの各トナーの現像タイミングは、各色の感光体を用紙送ベルト304に対してほぼ同時に間隔で配置されているため、感光体の間隔に応じた時間だけずれて行われる。したがって、副走査遅延モジュールを用いて、C、M、Y、K副走査方向に感光体間隔に応じた量だけ遅延制御をする。しかし、(a)に示すように、副走査方向にたとえCの描画位置がずれると、色づれが生じる。また、1ポリゴンミラー4ビームによるレーザ走査によって感光体上に画像を増幅させるため、最初の2色(C、M)と後半の2色(Y、K)では、ラスターキャン方向が逆になるが、この鏡像関係によりずれが生じる(f)。この他に各色のレーザ走査による主走査方向印字開始位置ずれ(e)・主走査倍率歪み(d)・副走査方向の倍率歪み(c)や感光体配置とレーザ走査の平行度ずれによるスキュー歪み(b)、Y、K生じ、色づれ原因となる、これらの現象を、C、M、Y、Kデータに対して、位置補正や画像補正を行なうことで色づれを防止している。

【0022】これらの補正処理を行なうのが図8に示すプリントイメージ制御部である。まず、画像処理部205から転送されたC、M、Y、Kの画像データは、階調再現現像500に入力される。ここでは、-LIMOS増量号（階調再現現像番号）に応じて、文字形状型多値増量号（階調再現現像番号）に基づき、各感光体間隔拡散方式にてC、M、Y、Kデータの階調レベルを8ビットから3ビットの擬似256階調データに変換する。

次に、描画位置制御部510において、各感光体間隔（図1参照）に応じた現像タイミングのずれを補正するため、最下流に配置されているK現像ユニットでの描画位置をペーパー基準にK成分の位置補正をし、他の色成分はK成分に対して副走査方向の位置補正を行う。次に、レーザー走査方向の送り主走査開始位置ずれを補正するため、C、M像は主走査線処理を行い、副走査と同様にペーパー基準に対してK成分位置を補正し、他の色成分はK成分に対して位置を補正する。また、フレームメモリ部520は、画面コピー時に表示面の画像を前もって記憶しておく必要があるため、階調再現現像500からのデータを記憶するA3の1面分のメモリユニットを搭載している。

【0023】テストデータ生成部530で作成されたレジストル検出用テストパターンデータを用紙搬送ベルト30上にC, M, Y, K同時に転写させ、最下流のK現像ユニットのさしに下流側に配置されたレジストル検出像センサ312によって、K成分に相当するC, M, Y成分の各色ずれ量を検出する。この色ずれ検出結果に基づいて、C, M, Y成分の主走査帯幅強みと副走査のボーラミとスキュー歪みを検度分配処理による補正処理によって補正する。また、K画像及び、描画位置制御部510からのデータをも2.5倍画線レムルにデコード化し、転記した紙帯認識結果に基づいて、黒べたデータとの選択が行われる。最後に補正されたC, M, Y, Kデータをプリンタイメージング制御部・プリントヘッド制御部インポートフェーズ制御部でペーパー基の画像位置にシフトし、プリントヘッド制御部に転送して、画像再現を行なう。なお、基座位置信号生成部550は、各種入力信号を基に各種基座位置信号を発生する。

【0024】図10はプリントヘッド制御部を示す。こ
こでは、電子写真プロセスによるガンマ特性による階調
強みをガンマ補正テーブル320により補正し、次に、A
変/Aコンバータ321による階調レベルのD/A変
換を各々の最上位ビットでは、階調部取り部から
転送された-LIMOS信号(階調再現属性性信号)に対
応して、光変調方式は、この階調再現属性性信号によ
りスイッチ326で切り替えられる。最上位ビット
が、“L”(=文字エッジ部)の時は、1ドット用リフ
レーンス信号322と比較器323で比較する1ドット用リ
フレーンス信号322と比較器(PWM)により、“H”(=連続階
調)の時は、2ドット用リフレーンス信号324と比較

50

器 3 2 5 で比較する 2 ドット 1 周期のバンプ幅変調により、L D 駆動信号を発生し、これにより半導体レーザーを駆動して、各色光体上に画像を露光して階調表現をおこなう。この時、2 ドットバンプ幅変調は、画像の収束性が向上するように 4 5° 方向のスクリーン角を設定している。ここでは、文字エッジ細部階調度を優先した文字切取りを行う。文字エッジ細部階調度によって再現し、その他の領域については、バンプ幅変調と 4 5° スクリーン角変調による画像ノイズに強い収束性に優れた格好な階調再現を自動的に行っている。後で詳細に説明するように、画像読み取り部 2 0 0 で得られた傾斜判別処理結果から文字エッジ再生部 4 5 1 で最適な画像補正処理を行い、プリントイメージ調整部前の階調再現部で階調変換処理を行い、プリントによる文字エッジが否かによって、多値階調変換性信号による文字エッジが否かによって、
$$\begin{aligned} -NAREA = 'L' \rightarrow R, \\ -NAREA = 'H' \rightarrow R, \end{aligned}$$
【0026】次に、R、G、B データは原稿反転率に対してリニアに変化する値号であるから、これを R、G、B - LOG_TABLE 6 0 2 に入力して、階度変換にリニアに反応する階度データ DR、DG、DB、 \rightarrow に変換する。変換式は以下になる。

$$D7_{-0} = [-1.0 \text{ g (Wh} * (A7_{-0}/256)) - D_{in}]$$

$$* 256 / (D_{max} - D_{min})$$

ここで D_{max} は最大強度レベルであり、 D_{min} は最小強度レベルであり、 Wh はシェーディング補正部 402 における基準原反率である。

[0027] また、明度生成部 603 において、モノクロ現時の階調値以下に基づいて算出する。

ここで、 R , G , B は色補正用係数 60.4 に設定される R , G , B 混合比のパラメータである。一般的に、 $R = 0.3$, $G = 0.6$, $B = 0.1$ に設定し、比敏感度分布に近似した明度データにしておく。 V_{97-90} は、 R , G , B データ同様に LOG 補正のため、 $V_{7-LOG-TABLE605}$ に入力され、敏感度データ DV_{7-0} に変換される。 DV_{7-0} は、モノクロ再現時の色決定する C , M , Y , K 比率データ MC , DM , M

$$UCR_{7-0} \text{ (UCR量)} = MIN$$

$$B_{P7-0} \text{ (BPP量)} = MIN$$

と表われる。差分は、引算回6.4データにより行われる。

ここで、群み取ったR、G、Bのカラーが無彩色（白・黒）であれば、すなわち有彩色番号 W_{07-000} が小さければ、プリンタ側で再現する際に、Kカラー単色で再現した方がトナー付着量が少なく、より黒らしく引き締まっただけに見える。したがって、このような場合は $\alpha \text{ (W)} / \beta \text{ (W)}$ の(W)値を大きく、UCR/β(W)を多くすることによって、また、有彩色では、 $\alpha \text{ (W)}、\beta \text{ (W)}$ の値が大きいと逆に適った色再現になる。つまり、有彩色番号が大きいと適った色再現になる。

50

※処理と単純な量子化処理を切替える。最後にプリントヘッド制御部で感光体上の光変調方式を自動的に切替えて、画像の品質向上を図っている。

[0025] 図11～図13は、色補正部を示す。なお、図13は、図12に示した部分に供給される信号を、色補正部とは、LOG補正部431、階層抽出部432、マスキング演算部433、階級順下処理部の枠外34および色データ選択部346の画像補正処理後の状態である。色補正部のネガボジ反転部G01では、入力されたR、G、BデータR、G、B₉₇₋₀₀をCPUが色補正制御部を介して設定したネガボジ反転エンコードパラメータの値に応じて、以下のように出力データR、G、B₉₇₋₀₀を制御し、ネガボジ反転処理を行う。

$$B_{97-00} = 255 - R, \quad G_{97-00}$$
$$B_{97-00} = R, \quad G_{97-00}$$

※Y、MK₇₋₀と乗算処理され、モノクロ再現用の色分解データC、M、Y、K₇₋₁₀は決定する。たとえば、赤色のモノクロ再現がされたければ、MC₇₋₀=MK₇₋₀=0、MM₇₋₀=MY₇₋₀=128を設定すればよい。

【0038】一方、R、G、Bデータの最大色と最小色の差を階層606〜608により算出し、階層データW₀₇₋₀₀として、UCR/BP_TABLE609、610に入力する。このデータはUCR/BP処理時の下色除去量・追加量をW₀₇₋₀₀の状態に応じて制御するものである。ここで、下色除去動作を行う。すなわち、L、OG補正後のDDR、DG、DBデータから最小色階層611により最小色（Min（DR、DG、DB））を抽出し、そのデータを逆基本量として、ある割合（BP₁量）をKデータとして扱い、乗算階層612、613により、プリンタ幅での黒トーンを加える（追加階層操作）とともに、逆基本量の異なる割合（UCR量）をDDR、D、G、DBからマスキング演算したC、M、Yデータより減ずる。UCR/BP_TABLE609、610の出力力は、この割合を制御しているもので、W₀₇₋₀₀の関数で定義されている。UCR、TABLEの出力を α （W）、BP_TABLEの出力 β （W）とし、色補正制御部からのKデータ差分量SB₇₋₀₀を γ とすると、色補正

R, DG, DB) * α (W) / 256
 DG, DB) * β (W) / 256 - k
 W₀₇₋₀₀が大きい場合は、 α (W) / β (W) 値を小さくして、上記のように彩度番号W₀₇₋₀₀に応じて、 α (W) はUCR_TABLE 609で、 β (W) はB_P_TABLE 610で透過制御を行っている。
 [0029] また、盛基本色であるMIN (DR, D, G, DB) を算出する際、DR, DG, DBの最大色データであるMAX (DR, DG, DB) も最大値回路615により同時に算出する。このデータMAX₇₋₀₀は、次の文字エンコーディング部に転送され、黒文字判別領域で

50

11
これらのマス成分に替わる黒文字補正データとして使用される。LOG補正されたDR、DG、DB₇₋₁₀は、プリンタ側の色トナーの分布に近似し、色再現性向上させるため、マスキング演算部433に転送される。マスキング演算部433では、色補正演算部604*【数1】

$$\begin{bmatrix} C \\ M \\ Y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a11 & a12 & a13 & a14 & a15 & a16 \\ a21 & a22 & a23 & a24 & a25 & a26 \\ a31 & a32 & a33 & a34 & a35 & a36 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} DR \\ DG \\ DB \\ DR*DG/256 \\ DG*DB/256 \\ DB*DR/256 \end{bmatrix}$$

これらのマスキング係数は、画像形成部300で作成されたテストカラープリントを画像読み取り部200で読み取り、両部のデータ差が最小になるように実験的に求める。

【0030】次に、UCR処理部434で前述したUCR量をマスキング係数後のC、M、Yデータより減算し、B分量=Kデータとともにカラーコピー時の色分解データC、M、Y、K₇₋₁₀として出力する。以下、色データ選択部436で、モノクロ画像色分解データREA="L"ならば、モノクロ再現用色分解データC、M、Y、K₇₋₁₀に置換し、画像レベレスエリヤ(-CLAREA="L")ならば、各C、M、Y、Kデータから転送された面順次C、M、Y、Kデータ入力を選択する時(-IFSEL1="L")は、CM、Y、KデータをIFD₇₋₁₀に置換後、文字エッジ再生部451に色分解データC、M、Y、K₇₋₁₀を前述の黒文字補正データMAX₇₋₁₀とともに転送する。

【0031】図14と図15は、傾斜判別部441を示す。逆HVC変換部424から転送されたR、G、BデータR、G、B₇₋₁₀について、黒文字判別・色文字判別・黒点判別・傾斜再現切替などの傾斜判別処理が行われる。まず、傾斜判別に必要な明度成分と彩度成分の抽出を説明する。文字部のエッジ抽出や黒点判別の孤立点抽出に必要な明度成分として、入力されたR、G、B信号の最小値Min₇₋₁₀を用いる。最小値Min₇₋₁₀は、孤立点抽出701により得られる。最小値Min₇₋₁₀を用いるのは、原稿上の色に影響を受けずに判別を行なうためである。たとえば、黒色の文字があれば、赤色の文字では、R信号は明るく、G、B信号が暗い。したがって、R、G、B信号の最小値であれば、赤文字も黒文字も文字強度のみ依存して、ほぼ同様の明度レベルで反応する。これによって、様々な原稿上の色による文字判別や黒点判定が行える。また、最大値Max₇₋₁₀により得られるR、G、Bデータの最大値と最小色の差W₇₋₁₀(すなわちMax(R、G、B)-Min(R、

もので、ラインと背景の境界付近をエッジと判断する。2次微分フィルタ709は、注目画像とその前後画像の階調レベル差の和を抽出するもので、ラインと背景の境界付近の前後で符号が反転して後出される。細い線ではラインそのものをエッジと検出する。したがって2種のフィルタを組み合わせて細線から太線まで連続的に文字エッジと判断できる。さらに2次微分のエッジと背景の境界付近での符号変化によって、その境界を判断できる。【0035】いったんエッジ抽出をした信号-FILONは、クロージング処理部716に転送される。クロージング処理は、3ドット*3ラインのマトリクスを利用し、まず-FILON="L"(文字側エッジ)の結果を太らせる。この太らせ処理では、3*3のマトリクス内に1個でも-FILON="L"のドットが存在すれば、中心ドットの-FILONの結果を強制的に"L"に置換する。つまり-FILON="L"の結果を前後1ドットおよび1ライン太らせる。図20の上部に示された3つの例では、-FILON="H"(背景側エッジ)のドットが主走査方向に1ドット、2ドット、3ドットつづき結合を示す。これらの例では、太らせ処理の後で-FILON="L"の傾斜が1ドット拡大されている。次に、太らせ処理後のエッジ判定結果を、再度3ドット*3ラインのマトリクスに適用して、逆に細らせ処理を行う。これは、3*3のマトリクス内に1ドットでも文字側エッジでないドット(-FILON="H")があれば、強制的に"H"に置換する。つまり、太らせ処理の逆で、-FILON="L"の結果を前後1ドットおよび1ライン細らせる。こうすることによって、図20に示すように主・副走査方向に2ドット以下の間隔で文字側エッジでない(-FILON="H")と判断した場合に限り、文字エッジ部(-FILON="L")に変換することができる。

【0036】この文字エッジクロージング処理後の結果(処理はマトリクス展開分の2ライン遅延する。)とクロージング処理前の結果を共に2ライン遅延した結果のいずれかをセクタ717で文字・背景境界識別信号(-FLAREA)によって選択する。すなわち、内側エッジ部(-FLAREA="L")では、クロージング処理した文字エッジ判定結果を、外側エッジ(-FLAREA="H")では、クロージングしていない文字判定結果を最終的な文字エッジ信号として、所定のライン遅延後に-E DG信号を文字エッジ再生部451に転送する。

【0037】この処理は以下の目的のため行う。文字エッジ部と判定した画像は、後述する文字エッジ再生部451でエッジが強調される。このとき、エッジ強調によって文字を強調させてコントラストを強調していることになり、しかし、文字幅が5~7ドットぐらいであること、文字中央部で1、2ドットエッジ強調されない画像が存在し、文字再現時に中抜けたような印象を与えてしまう(図21参照)。そこで、文字エッジ部で主・

副走査方向に前後2ドット以内で囲まれた画像はエッジ強調をするように内側エッジ部に限り文字エッジ部として判断を修正するようにしている。これにより、中抜現象がなくなり、文字再現性が向上した。しかし、外側エッジに対しても行うとラインペーパーなどライン間で挟まれた傾斜の画像がぶれてしまう。

【0038】次に、傾斜判別部441における黒の判定を説明する。画像が黒か否かは、前述したR、G、Bデータの最大値と最小色の差W₇₋₁₀と最小色差C₇₋₁₀MIN₇₋₁₀から彩度リファレンスデータ720にて変換した彩度リファレンスデータWREF₇₋₁₀との比較によって決定する。彩度リファレンスデータ720は、図22に示すように低明度側や高明度側でリファレンスを小さくし、かつある明度レベル以上では0にしており、W₇₋₁₀との比較で明度レベルによって黒の判定レベルを可変し、ある明度以上は背景(下地)なので黒判定を全くしないようにしている。これによって文字エッジ部(傾斜レベルとしては中間レベル)にR、G、Bデータのわずかな位相差による彩度差の拡大に対処する一方、明度レベルの判定も一括して行う。このテーマはCPUによって設定されるが、前段のA/E処理部での下地レベル調整直によって内容は可変される。WREF₇₋₁₀とW₇₋₁₀との比較はコンパレータ721によって行われ、黒(WREF₇₋₁₀>W₇₋₁₀)ならば-BK="L"を出力し、エッジ抽出部との遅延差を合わせるため4ライン遅延後に、クロージング処理後の文字エッジ判定結果が"L"であれば、黒文字エッジ部として-BKEG="L"と一旦判断する。

【0039】次に、傾斜判別部441における黒文字判定の低い(は、背景などの)文字エッジ部において傾斜判定することがある。そこで、色べたドットを抽出し、その個数が大きいエリアの中心画像が黒文字と判断していれば、その結果を取り消す。まず、W₇₋₁₀をコンパレータ722でCPUが設定する彩度リファレンスデータWREF₇₋₁₀と比較し、彩度(W₇₋₁₀>WREF₇₋₁₀)であれば、WH="L"とする。コンパレータ723では、MIN₇₋₁₀とCPUが設定する明度リファレンスデータVREF₇₋₁₀と比較し、低明度(MIN₇₋₁₀<VREF₇₋₁₀)であれば、-VL="L"とす

1では、網点印刷の谷（白孤立点）または山（黒孤立点）かを判断するため、2種の孤立点条件に一致しているかを判断している。（条件1）中心画素 X_{55} の階調レベルがその周辺8画素の階調レベルのいずれにも負（白孤立点条件）あるいは正（黒孤立点条件）すなわち、

$$X_{55} \geq \max(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$$

$$X_{55} \leq \min(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$$
かつ

10 $X_{55} \leq \min(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$
 $X_{55} > \max(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$

（条件2）中心画素 X_{55} の階調レベルが周辺8方向の階調分布の平均レベルのいずれにもあるレベル分以下（白孤立点条件）あるいはあるレベルより低い（黒孤立点条件）すなわち、

$$X_{55} > \max(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$$

$$X_{55} < \min(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$$

24 $X_{55} + X_{35}, X_{55} + X_{65}, X_{55} + X_{45}, X_{55} + X_{75}$
 $X_{55}, X_{55} + X_{15}, X_{55} + X_{25}, X_{55} + X_{85}, X_{55} + X_{65}$
 $X_{55} + X_{45}, X_{55} + X_{75} + \text{AMIREF}_{7-9}$
 $X_{55} > \min(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$
 $X_{55} < \max(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$

20 $X_{55} > \min(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$
 $X_{55} < \max(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$
 $X_{55} > \max(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$
 $X_{55} < \min(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$
 $X_{55} > \max(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$
 $X_{55} < \min(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$
 $X_{55} > \max(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$
 $X_{55} < \min(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$

30 $X_{55} > \max(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$
 $X_{55} < \min(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$
 $X_{55} > \max(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$
 $X_{55} < \min(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$
 $X_{55} > \max(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$
 $X_{55} < \min(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$
 $X_{55} > \max(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$
 $X_{55} < \min(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$

40 $X_{55} > \max(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$
 $X_{55} < \min(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$
 $X_{55} > \max(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$
 $X_{55} < \min(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$
 $X_{55} > \max(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$
 $X_{55} < \min(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$
 $X_{55} > \max(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$
 $X_{55} < \min(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$

50 $X_{55} > \max(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$
 $X_{55} < \min(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$
 $X_{55} > \max(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$
 $X_{55} < \min(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$
 $X_{55} > \max(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$
 $X_{55} < \min(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$
 $X_{55} > \max(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$
 $X_{55} < \min(X_{15}, X_{25}, X_{35}, X_{45}, X_{55}, X_{65}, X_{75}, X_{85})$

BKEG="L"を取り消す。一方、個数が小さければ許可し、最終的な黒文字印刷結果（-PAPA="L"）として文字エッジ再生部に転送する。
 [0040] 次に、領域判別部441における黒エッジ補正番号の生成を説明する。黒エッジ補正番号711は、図23に示すようにR、G、Bデータの最小色M1、M2、M3の4方向の2次微分フィルタに入力し、それぞれ独立に得られた各方向のフィルタ結果を"0"にクリップする。（負の値は"0"にクリップする。）最大値回路730により各方向の結果の最大値を黒エッジ補正データFL₇₃₋₉₀として、黒エッジ補正データ791に出力し、そのデータ変換結果をVEDG₇₋₉₀として、所定のライン遅延後、文字エッジ再生部に黒文字エッジ補正データとして出力し、黒文字エッジのエッジ強調量として活用する。ここで、4方向の2次微分フィルタの最大値をエッジ強調データとしているのは、黒文字エッジのエンエネレーション特性を向上させるためである。図24に例を示すように、45°方向の2次微分フィルタでエッジ強調をすると、ラインが90°クロスした交点でクロス点切れ現象が生じる。ジェネレーション（添コピー）を切り取り、また0°/90°方向の2次微分フィルタでエッジ強調をすると、ラインが90°クロスした交点でクロス点切れ現象が生じる。この現象によるエンエネレーション特性を向上させるため、4方向のフィルタ結果の最大値をエッジ強調データとしている。

[0041] また、黒文字のエッジ補正番号をR、G、Bデータの最小色より求める理由は、R、G、Bが明度情報であるため、LOG補正後のC、M、Y、Kデータよりフィルタのエッジ強調量が、より強く文字エッジを強調したい下地レベル（白）に対して敏感に反応し、かつあまり強く強調したくない階調範囲レベルに対して鈍感に反応するためである。なお、黒エッジ補正データ731は、黒文字エッジ強調する際、エッジ強調量が適正な値になるようにフィルタデータFL₇₃₋₉₀を変換する。変換方法は、その内容はCPUによって設定される。一般的にエッジ強調に使用されるラブラシオン・フィルタは2次微分フィルタの反転型フィルタである。文字エッジ再生部でエッジ強調すべき画像データは、C、M、Y、Kの階調データであり、明度データM1、M2、M3とは反転の関係（白・黒の階調レベルが反対）のため、ここでは2次微分型のフィルタで良い。
 [0042] 次に、領域判別部441における網点判別を説明する。孤立点検出フィルタ711にエッジ検出処理と同様にR、G、Bデータの最小色M1、M2、M3を入力し、図24に示すように、5ドット×5ドットのマトリクス741に展開した後に、各画素が網点印刷の網点中心画素の面像の孤立点かを、孤立点条件判定部742で判断する。孤立点検出フィルタ711

の-CAN信号カウンタ結果と同期をとるために2ライン、そして網点結果と同期をとるために4ライン遅延すること、入力R、G、Bデータに対して、判別結果出力PAPAが合計10ライン遅れとしている。このように各判別結果（-EDG=文字エッジ検出番号、-PAPA=黒文字判別番号、-INEDG=文字/背景境界判別番号、-AMIOU=網点判別番号、VEDG=黒エッジ補正番号）は、互いに出力位置の相違がないように遅延制御されて、各段の文字エッジ再生部451に転送される。

[0048] 図27と図28は、文字エッジ再生部451を示す。文字エッジ再生部451は、色補正後のC、M、Y、Kデータに対して、領域判別部441で判別した結果に応じた最適な画像補正処理を行う。C、M、Y、Kの各データは同一処理がなされ、Kデータは異なる処理がなされる。領域判別結果は、文字エッジ再生部451の10に入力され、文字エッジ再生部451で補正処理を切替える選択信号に変換される。この変換内容は、領域判別結果とともに入力される原稿モード番号MODE₉₋₉₀およびモノクロ画像エリア番号-MCAREAの状態で変換される。原稿モード番号は、原稿ガラス上に設置された原稿を操作パネルよりユーザーが指定するモード、文字モード・地図モード・文字写真モード・印刷写真モード・印刷写真モードなどの他、オプションであるフィルムプロジェクタ時のネガフィルムモード・ボジフィルムモードや外部接続された機器からの画像入力モード（プリンタ機能）などがある。ここでは、一般的な文字写真モードについて説明する。
 [0049] まず、文字エッジ再生部451の構成について説明する。色補正部R、G、BデータからC、M、Y、Kデータに変換・補正されたデータDir₉₀（C、M、Y、Kデータ）とR、G、BデータのLOG補正後の最大色データMAX₉₋₉₀は、領域判別結果と同期をとるため、遅延メモリ802、803に入力され、セレクタ804によって各色毎にDir₉₀かMAX₉₋₉₀を選択する。MAX₉₋₉₀は黒文字補正データで黒文字判別した領域に対し、通常のK画像データに代わって選択される信号である。セレクタ804の出力Dir₉₀は、5ライン×5ドットのマトリクスに展開するため、4個の従属接続されたラインメモリ805～808に入力される。ラインメモリ805～808の5ライン分のデータ（Di、Dk、Dl、Dm、Dn₉₋₉₀）は、ラブラシオンフィルタ809、5ドット×5ラインMinフィルタ810、シャープネス調整部811に入力される。操作パネルより設定されたシャープネスレベルに応じたシャープネス設定信号SD₉₋₉₀の状態に応じて、所定のシャープネス調整画像をセレクタ812において選択し、各C、M、Y、Kデータ毎にDn₉₋₉₀を出力する。

50 [0050] 5ドット×5ラインMinフィルタ810

存在する。したがって、CENTREF₇₋₉₀=(369/160000)*W²となり、W=100ならば、23である。これは、孤立点検出フィルタ711で100%の精度で網点画像を後出できた場合の値であるため、実際にはこの計算値よりもやや低い値が適正となる。このリファレンス値は、コピーの拡大・縮小率によっても変更が必要があり、拡大側では、単位面積あたりの孤立点個数が少なく、縮小側では逆に大きくなる。図27と図28は、網点画像を孤立点と判断しにくい状態は、網点のスクリーン線数があらか（網点間隔が大き）かつ網点面密度が50%付近のような印刷画像である。具体的には、スクリーン線数65～85ぐらいの中間密度網点印刷ということになる。印刷原稿の中間密度とは、網点面密度が50%前後であるため、孤立点検出フィルタ711からみれば、白と黒の孤立点がほぼ均等に存在している状態になる。したがって、その孤立点個数もちょうど（白も黒も）ほぼ同数で、上記のCENTREF₇₋₉₀の値に達しない状態が存在する。このため、従来の網点印刷の中間密度付近で網点と判別したり、判別しなかったりし、この影響で画像ノイズを発生させることがあった。この点を改善するため、白孤立点WCNT₇₋₉₀と黒孤立点KCNT₇₋₉₀の和をとり、コンパネータ747にて、もう一つの孤立点個数リファレンスデータCENTREF₉₋₉₀と比較して、網点印刷画像かを判断する処理を追加している。

[0046] いっぽう網点（-AMI="L"）かを否（-AMI="H"）を判断した後、-AMI1番号は8種の選定プロセッサに入力され、所定のラインおよびドットの選定制御がなされ、各網点結果-AMI₁₋₉₀のいずれかが"L"すなわち網点であれば、原稿が網点印刷であるとして、-AMIOUT="L"を各段の文字エッジ再生部に転送する。この意味するところは、図26に示すように判断すべき中心画素に即してずらした領域の孤立点個数のずれがある領域レベルに達しているかを否かを判断することにある。したがって、原稿内に網点印刷部が存在しているとしてもその境界付近で網点判別精度が落ちないように工夫されている。
 [0047] 以上が領域判別部441の処理内容であるが、図14と図15に示すブロック図において、各判別に必要な信号が互いに同期をとるため、所定のラインまたはドット数の遅延制御をしている。たとえば、網点判別では、ラインメモリによって2ライン、次に孤立点判別では、ラインメモリによって4ライン、さらに中心画素の判別領域をずらすために4ライン、入力R、G、Bデータに対して、判別結果出力-AMIOUが合計10ライン遅れる。黒文字判別では、ラインメモリによって2ライン、クロージング処理によって2ライン、網点防止用

50 [0050] 5ドット×5ラインMinフィルタ810

23

り、その値は最大レベルでも増加幅は $BP100\%$ 以下であり、 $MIN(DR, DG, DB)$ である。したがって、色補正後の K データは、必ず $MAX(DR, DG, DB) > MIN(DR, DG, DB) > K$ データという関係になる。したがって、通常の文字時には高濃度な $MAX(DR, DG, DB)$ の方が文字再現時には良いという傾向がある。特に、細線再現時には、図 3-2 に示すようにさらに効果が高い。これは、 CCD センサに像を結像するレンズの特性で R, G, B ごとく解像度の違いがあるため、黒細線読み取り時には、 R, G, B のバランスが解像度によって $MIN(DR, DG, DB)$ は低いコントラストデータで、鮮明さが得られない。このため、黒細線が強く再現度が高くエッジ強調によるコントラスト向上には限界がある。したがって、この影響を受けない $MAX(DR, DG, DB)$ に K データを置換することで、黒細線の再現性は格段に向上し、線幅に依存しない黒文字再現が実現する。図 3-3 は、黒文字判別による色にじみ補正の処理を示す。

【0062】次に、色文字領域の処理を説明する。非
点領域かつ非黒文字領域かつ文字内エッジ領域は、色文
字領域ということ、C、M、Yの色成分に対してエッジ
強調処理を行う。この時、エッジ強調用のエッジ補正デ
ータは、エッジ強調によるエッジ強度の色変化が出ない
うに、各色のラプラシアンフィルタ結果によって行われ
る。K成分では入力データそのままでスルーする。

【0063】まず、文字エッジ外周領域の処理を説明する。文字エッジ内部の文字「背景領域」が背景色(外周エッジ)である。文字内部のエッジ強調処理としても文字マスキングでは、文字内部のエッジ強調処理としても文字マスキングのコンテラストを向上させるためのアンチアラス効果(ニッキング部での階調変化を大きくする。)を再現するため、前記した5ライン*5ピットのMinフィルタ処理を行う。各色のMinフィルタ結果による階調レベルによって、エッジ周辺部では周辺部領域内の最小階調レベルを選択するため、エッジ周辺部では周辺部領域内の最小階調レベルになることがない。したがって、通常、ラブラシアンフィルタによるエッジ強調処理のため、文字周辺部での白抜け現象を防止できる。衣に、連続階調領域の処理を説明する。前記した5種の原階調域のいずれにも該当しない画素は階調補正部として判断し、特別な補正処理をせずに、各色の入力データをスルーする。

【0064】次に、階層再現属性信号-LIMOSの処理を説明する。階層再現属性信号は、後段でのプリント・イメージングの階層再現処理およびプリントヘッド制御部の階層再現処理と自動的に切り替えることで、C、M、Y、Kの画素データとともに転送される。この信号は、非解点領域(-AMIOU="H")かつ文字エッジ領域(-EDG="L")かつ内部エッジ領域(-INJG="L")のとき、"L"となり、解像度を優先した文字がたつきがない階層再現処理を指示するプリント

24

イメーjing制御部での階層再現処理では、通常多値化差拉敬と呼ばれる疑似56階層処理を行うが、-L1 MOS = "L"に相当する文字エッジングでは、単粒子化処理を行い、エッジがたつきを防止している。また、プリントヘッド部では、通常45°方向のスクリーン角に設定された2ドットパルス幅変調再現を行うが、-L1 MOS = "L"に相当する領域では、解像度を優先した1ドットパルス幅変調再現を行う。なお、文字エッジ部の内側境界に対して処理を切り替えることで、文字のエッジ部で、プリントヘッド部での階層再現周長が切り替わるため、それによる過度ジャンプ(ガン特性の違いによる)が目立ちにくくなる。

【0065】このようにして、文字エッジ再生部で模倣判別結果から鼻通通過補正処理がされたC, M, Y, Kデータ(C, M, Y, K_{reg}=a₀)は、カラーバランス・画像調整部452で線状バリエーションから設定に依じた色感調整が行われ、—LIMOS信号とともにプリントイメージング制御部に転送され、以下プリントヘッド制御部により半導体レーザーによる光変調によって各色感光体上に画像形成のための露光処理がされる。

【0066】次に、プリントイメージング制御部の階層再現部500を説明する。階層再現部500では、画像部データ200の階層取りR、G、Bデータを画像処理に部C、M、Y、Kデータに変換した8ビットの画像データとして入力する。C、M、Y、Kを各8ビットの画像データと階層再現属性値番号L1MOSを受けて、文字分類型と多値誤差拡散手法によって縦向き256階層処理を行い、3ビットの(階層データ)+1ビット(階層再現属性値)の各色データを示す。図34は、階層再現部500のブロック図を出力する。セグメント901、902によりリリース後出力用テストデータから画像部取り部200からの画像データかを選択する。選択された8ビットのデータEDataは3ビットコード化処理部903(図35参照)にて単純に0~255の階層範囲をほぼ7等分した8階層データに変換される。すなわち以下のようなコードを行う。

40	0 - 17	コード化データ
	18 - 53	

	54-90	2
	91-127	3
	128-164	4
	165-200	5
	201-238	6
	239-255	7

【0068】一方加算器904によって、E_{D17-10}と誤差拡散されたフィードバック調整データE_{D27-10}を加算し、E_{D27-10}を出力する。次に、減算器905により、加算されたデータE_{D27-10}からオフセット量(O

50

25

FFSET₇₋₉=18)を計算する。これにより、後述するが誤差検出テーブル906でマイナス値の誤差が出ないようにしたオフセット誤差データをキャンセルする。誤差検出テーブル906では、もしDin-18≥239なら、Dout=(Din-18)-255+18とし、もし238≥Din-18≥202なら、Dout=(Din-18)-230+18とし、もし201≥Din-18≥162なら、Dout=(Din-18)-183+18とし、もし164≥Din-18≥128なら、Dout=(Din-18)-146+18とし、もし127≥Din-18≥91なら、Dout=(Din-18)-109+18とし、もし90≥Din-18≥54なら、Dout=(Din-18)-72+18とし、もし53≥Din-18≥17なら、Dout=(Din-18)-35+18とし、もし16≥Din-18なら、Dout=(Din-18)+18とする。計算した値EDet-soを同様3ビットコード化処理部907で3ビットコード化処理を行い8階調レベルのデータにコード化する。セレクタ908で、階調正規化属性信号により、誤差拉処理した画像データEDet72-rと単独に入力画像データを8階調化した画像EDet-soとを選択する。

【0069】転送された階層再現属性信号-L1MOSは、画像データに同期して、“L”ならば文字エッジ部を示し、“H”ならば連続階層部(非エッジ部)を示している。すなわち、文字エッジ部は、単純に8階層の3ビットデータにコード化され、非エッジ部は8値の誤差拡散処理を行った3ビットデータでコード化される。これによって、文字エッジ部において誤差拡散特有のたつきやテクスチャがでないようになる一方、連続階層部では多値誤差拡散による滑らかな階層再現が実現される。このようにして階層再現処理された3ビットのC、M、Y、K階層データは階層再現属性部(各色のbit3のデータ)とともに衣紋の描画位置座標部(各色のbit3のデータ)

【0070】 つぎに、誤差拡散処理の誤差フィードバック経路について説明する。フィードバック誤差ED₄₇₋₄₀と入力画像データED₁₇₋₁₀の加算値ED

37-30は、次の面積に計算すべき観測データを求めるための、観測後出力テーブル906に記入される。観測後出力テーブル906では、まずオプテマシット観測量(=18)を減算し、次に3ビットコア処理論での(きい)値レベリング(=1, 7, 53, 90, 127, 164, 201, 238)と一致した所轄範囲での階層観差を求める。最後に観測拡散マトリクス911での観差の重み付け積分処理を高度で行うことで(=18)を加算する。これらの一連の処理をルックアップテーブルによるテーブル参照によって実行し、観測データED37-30を出力する。テーブル内容は、ポイントレゾーリング制御部C1P1によるデータウツロードされ、3ビットコア化処理のしきい値

特開平11-266360

26

直レベルと後述する階層レベル間デコード部の階層レベルと関連して容易に変えられる。このため、たとえは本実施形態では0～255の階層範囲を7等分した試験並放処理部では0～255の階層間の階層を優先させた処理を行い、ハイライト側の階層に近い低いレベルで0側に間隔をつめた逆走を設定し、それに伴って階層レベルデコード部での階層レベルと後述出力用デコード部の階層誤差をプリントジェニング制御部のCPUが設定してダウンロードすれば実現できるため、非常にフレキシブルな階層再現を行うことができる。また、この手法によって、テーブル内の一連の処理が高速に演算でき

る。

【0071】出力された動画データE D₃₇₋₄₀は、ライ
ンメモリ909、910を用いて、調整されたマトリクス
911において注目画素付近の調整重み付け積分処理を
行い、次の画像データのフィールドバック調整データE D
41-40を出力する。調整後出力フィールド910の出力段階
で、調整データにマイナス最大調整量(=-18)をキャ
ンセルして0にするようにオフセット演算させている
が、調整されたマトリクス内でそのマイナス演算が必要がな
くなり(単純な加算回路だけでは構成できず、回路動作が遅
く規模も小さくする)、調整フィールドバック系の高速化
が必要なのは、入力されたC、M、Y、B Kの画像デー
タの転送速度が遅い場合、調整された処理をした画像の調
整演算を次の画素データが来る前に求めておく必要がある
ためである。

【0072】プリントイメージング制御部の描画位置制御部510の機能は以下の2つである。

(1) 走査方向の感光体の位置により発生する時間遅延量分だけメモリに画像を蓄え、遅延させて出力する。

(2) 主走査位置制御では主走査のプリントヘッドの取付け位置量を補正するための主走査方向描画開始位置制御と、副走査位置制御との構成により発生するC、M、Yの各色の補正を行う。

図35と図36は、副変位制御部510と、副変位の描画位置制御部510とを示す。C、M、Y、Kの4色について同様な回路が備えられており、副変位制御部DRAMジュール513の数が異なる。まず、データセレクタ511では、格納庫現地500から送られてくるデータC、M、Y、K₂₃₀₋₃₀₀とフレームメモリ部520から送られてくるデータC、M、Y、K₃₁₀₋₃₀₀のいずれかを選択する。どちらの信号を選択するかは副変位信号生成部550により設定されるPSELデータにより決定する。8ドットよりP変換部512では、データセレクタ511により選択された4ビット画像データ並進8ドット分を1ビットのシリアルデータとして出力し、32ビット幅のパラレルデータに変換する。これによって、各段のDRAM制御部は8ドットを1周期として、メモリのリード・ライク動作を行う。

【0073】 副走査遅延制御DRAMモジュール513

(詳細は図 3 を参照)では、副走査方向に対する C、M、Y、K、データ毎の選圧制御を行う。メモリ制御は、DRAMコントローラ 514 から出力されるアドレス $ADDR_{9-0}$ 、RAS、CAS、 $WE_{1,2}$ 、 $WE_{1,2}$ によって行われる。アドレスカウンタとリードアドレスカウンタのカウント値の差によって、副走査の選圧量が決定される。すなわち、リードアドレスのカウント値とリードアドレスカウンタのカウント値が 0 にあるのに対して、リードアドレスのカウント値はプリントイメージング制御部の CPU によって設定される VSA_{11-0} であるから、各色の副走査選圧量は、それぞれの VSA_{11-0} ライン分ということになる。リードアドレスカウンタおよびリードアドレスカウンタの走査側アドレスは、副走査方向毎にアドレスを生成し、主走査側アドレスは、VCLK(画像同期クロック)でカウンタにリセットされ、TG(主走査同期信号)でインジカントにリセットされる。副走査側は、TG 値ごとにカウンタにリセットされるようにリード側はプリントイメージング制御部の CPU によってセットされる VSA_{11-0} にカウンタ値を定期的にロードし、リード側は 0 にロードされる。これらのカウンタ値は、後段のアドレスセレクタによって、DRAM制御動作に同期し、DRAMセルチェーン 513 へのアドレスを選択する。

【0074】-FREEZEは基準信号生成部50より1ビット送り送られてくる信号であり、OHP・原稿読み取り時に1ライン毎に“L”・“H”を繰り返して送られてくる信号である(通常コマンドは“H”)。OHPや原稿読み込みに画像を再写する際、定常送受信ユニットの駆動特性で通常コマンド時のペーパー搬送速度を1/2に落とす必要がある。この時、副走査方向は1/2に落とす必要がある。800dpiで再写するように動作する。しかし、通常の800dpi動作では、送込メモリの容量が各色とも2倍必要になり、後述する副走査の読み出し部でも、FIF/OHPコア部の容量が2倍必要になる。また、800dpiデータでは、ペーパー上のトナー付着量が2倍になる。そのため、1ライン毎にデータを転入する必要がある。そこで、半速制御時には、この副走査送込メモリのリード・ライク動作を1ライン毎に禁止させるため、DRAMコントローラ514内の制御バス生成部から出力され、DRAM制御信号を-FREEZE=“L”にすると、排アクティブ状態にし、かつリード・ライクアドレスカウウンタをカウウンしないように停止させ、メモリの増加出力を必要としないようにする。次に、8ビットP/S受接後、第515では、副走査DRAM送受信制御・ジェネラル513から出力された32ビット幅8ドット分のパラレル画像データを元の4ビットを元に2ビットに変換して出力する。

【0075】図39は、主査描画面位置補正部516を示す。副査描画面位置制御から送られてくるデータC、M、Y、K₂₊₃₊₄を入力し、主査描画面位置補正および必要なデータに対して線処理を行った後、画像強み補正部540にデータC、M、Y、K₂₊₃₊₄を出力す

る。主走差描画位置メモリ51616は、主走差1ライン分のデータを書留できるメモリを2個並列接続で構成されており、ラインカウンタ51612により書き込まれる動作により読み出し動作をメモリに対して交互に切り換える。主走差描画位置メモリ51611のライト・リードアドレスは、どちらもカウンタ値51613、51614に1より画像同期クロックVCLKをアドレスカウンタとして主走差アドレスを生成する。主走差の依拠アドレスカウンタ51613、51614をインジケータ値に設定するため、主走差描画信号(=TG)をリセット値はロード信号として入力し、ライン間は“0”にリセットされ、リード側はプリタイム・ジェンジング制御部のC/Pが設定するHSA₁₃→ロードとされる。C、Mデータは、基準色信号Kデータに対してレーザ走差のラスタ方向が逆になるため、ラインアドレスカウンタ51613をインジケータ値“0”からカウンタ増進させる。このため、Y、K信号用のUDSEL=“H”として正像制御し、C、M信号用のUDSEL=“L”として鏡像制御される。リードアドレスにロードし値としてプリタイム・ジェンジング制御部のC/Pに1を設定されるHSA₁₃→ロードは、主走差方向の描画開始位置を指定ことになるから、この値によって各色の主走差描画位置制御が可能となる。ここで、K画像データは、縦写像と304上に線紙されるペーパーの適切な描画位置は描画されるように主・副走差の描画位置を設定し、他の各データC、M、YはK画像データを基準に描画位置を設定する。

【0076】図40と図41は、画像歪み補正部540の動作を示す。画像歪み補正部540では、插值復元制御部510から送られてきた4ビットデータC、M、Y、Kをそれぞれに対して主・副定方向の画像歪み補正処理を行い、プリンヘッド制御部へ9ビットデータC、M、Y、Kを出力する。画像歪み補正部540の機能は以下の2つである。

(1) 各色の感光体上のレーザ露光位置の相対的なずれにより発生する歪率(ピクセル304上で画像の歪進方向の歪み量(歪み・スキャン歪み)の最大幅に相当するライン数のデータをメモリ上に蓄え、歪進方向の歪みを補間処理して出力する。

(2) 各色の感光体上のレーザ露光位置の相対的なずれにより発生する歪率(ペル304上で画像の主走査方向の歪み量(主走査倍率ずれ)の最大値に相当するドット数のデータ)をフリッピングフロップ回路において蓄え、主走査方向の歪みを補間処理して出力する。

【0077】上記に示す面像歪み補正の基準は黒データと、他の3色C、M、Yとの相対的な歪み量を補正すると、黒データKの歪みに対しては面像歪み補正処理は行わず、その他のデータC、M、Yの3色については黒データの歪みと一致するように色ごとに補正データを作成と補正処理を行う。C、M、Yの3色については図4の図2と同様に、図4と図3に示すように図5の構成が設けられる。

50

走査側画像歪み補正では、まず最大歪み幅(2.4ライン分の)データを覚えておくことのできるFIFOバッファ部541に画像データを転送する。FIFOバッファ部541では、1ライン毎に連続的に送られてくる画像データC、M、Y、K₅₄₁₋₅₄₀の2.4ライン分をメモリする。

【0080】 駒走速情報データによって、出力Yに対する入力A：Bの割合比率が変化するように構成している。したがって、情報データKD₁₇₋₁₀は、強みによる、矯正量をqラインとすると、 $KD_{17-10} = 8 * q$ となる。これによって、強み矯正部5は2.4ライン幅内を、1/8ドット毎の高精度な強み矯正が可能としている。

すなわち、諸調再現処理部500では、8ビット画質を維持したまま、4ビットにコード化することで副走査面位置制御が必要になる選址メモリの容量を1/2(画像歪み補正部のFIFOバッファ部も同様)におさえ、

大量のメモリを必要としない補間処理部では、その前に高精度な補間処理が可能のように階層レベルを8ビットにデコードして、濃度分配処理を行っている。図9には、副主査員の濃度分配処理を利用した画像歪み補正の1例を示す。そして副主査員の濃度分配処理後のデータはC, M, Y, 0-00として副主査員画像歪み補正部へ出力される。

【0081】一方、遠度分配処理部内の階層再現属性を示すbit 8は、同様に隣接2ラインのデータから以下のような処理をする。いま、nラインの属性番号をAとし、n+1ラインの属性番号をBとすると、

$$\begin{array}{l} \text{KD}_{12-10}=0 \rightarrow Y=A \\ \text{KD}_{12-10}=1 \rightarrow Y=A \\ \text{KD}_{12-10}=2 \rightarrow Y=A \\ \text{KD}_{12-10}=3 \rightarrow Y=A \text{または} B \text{ (どちらかがエ)} \end{array}$$

ジ部ならエッジ)

$$\begin{aligned}
 & \text{KD}_{12-10} = 4 \rightarrow Y = A \text{ または } B \\
 & \text{KD}_{12-10} = 5 \rightarrow Y = A \text{ または } B \\
 & \text{KD}_{12-10} = 6 \rightarrow Y = B \\
 & \text{KD}_{12-10} = 7 \rightarrow Y = B
 \end{aligned}$$

【0082】図45と図46に示すように、主走査側向像歪み補正部516では、副走査側歪み補正と同様に補間処理を行う。副走査側と異なり、FIFOバッファ部6の代わり主走査方向の連続的なディレクタ部5161とするため、FIFO回路を用いたシフトレジスタ部5161を用いる。この時、最大歪み補正量は、32ドットで99ビットのデータ量を処理できる構成になっている。また、

画像セレクト部5162では、今度は隣接2ドットのデ

走査側画像歪み補正では、まず最大歪み域(2.4ライン分の)データを蓄えることのできる F I F O バッファ部 5 4 1 に画像データを転送する。F I F O バッファ部 5 4 1 では、1ライン毎に連続的に送られてくる画像データ C, M, Y, K_{max} の 2.4 ライン分をメモリする。F I F O バッファ部 5 4 1 のリード・ライトクロックは V C L K であり、T G 信号より 2 ライン分遅延して構成されている。F I F O バッファ部 5 4 1 は、従来接続されておる、1 ライン毎にデータが順次搬送していく構成である。H⁺ならば駆逐走査遅延制御 D R A M のリード・ライト動作停止と同様に、ここで、- F R E E Z E 信号により、動作を止めて、R E / - W E 信号を非アクティブとし、動作を行っていない状態に停止して、8 0 0 d p i 動作の半速制御を行

【0078】画像セレクタ部542では各FIFOバタ
ファの選定データを並列入力し、後段の選定処理部543
の動作を行いやすくするために、FIFOバタ部542
14から供給される24ライン*4ビット入分からセレクタ
制御部540-0に応じて、隣接2ラインのデータを平
行出力する。すなわち、 $X_{out_{n+1}} = a_n$ ラインディレイ
データを出力すると $Y_{out_{n+1}} = n+1$ ラインディレイのデ
ータを選択する。 $X_{out_{n+2}} = 0$ に選択出力する信号は、 $X_{in_{n+2}}$
 D_{17-13} の5ビットの値により決定される。隣接レベ
ルデータ部543(詳細は図4参照)では、 $D_{ins_{n+1}}$
の内の、隣接コードを示すbit2~0を前置した隣接再現
部の3ビットコード化処理部のしきい値レベルに対応する
入力コード($D_{ins_{n+1}}$)に交換(コード化)する。すなわち、
入力コード($D_{ins_{n+1}}$)

0	→	0
1	→	35
2	→	72
3	→	109
4	→	146
5	→	183
6	→	220
7	→	255

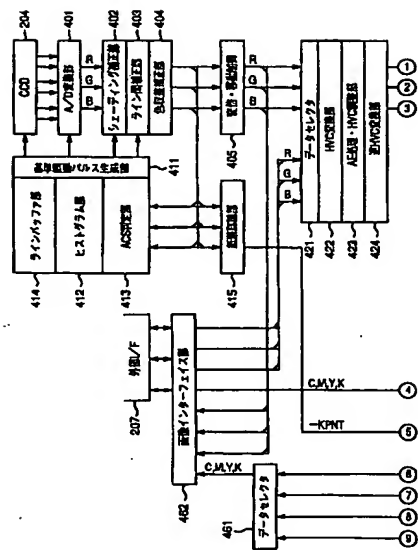
というように変る。Dout8は、各色の階調再現属性番号を示し、Dout3としてスループ。

【0079】-FREEZE信号='L'の時には、400dpiの通常動作時の片書きと等価になるように1ライン毎に白('00')に置換する。高度分配処理部544では、隣接2ライン間のデータを用いて、 $1/8$ ドット毎の高度分配型補間処理を行う。すなわち、 $A=n$ ラインの高度データ、 $B=n+1$ ラインの高度データとすると、

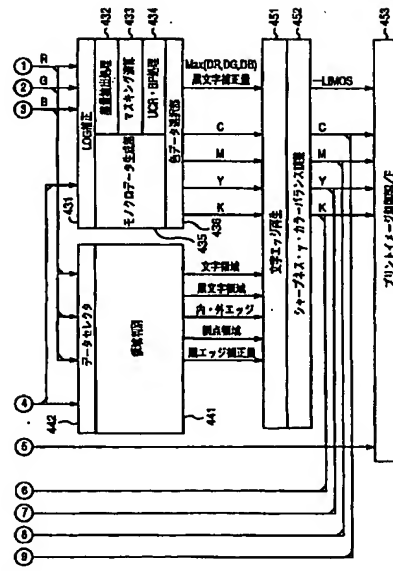
$$\begin{array}{rcl} \text{KD}_{12-10} = 0 & \rightarrow & Y = A \\ \text{KD}_{12-10} = 1 & \rightarrow & Y = (7A + B) / 8 \\ \text{KD}_{12-10} = 2 & \rightarrow & Y = (3A + B) / 4 \\ \text{KD}_{12-10} = 3 & \rightarrow & Y = (5A + 3B) / 8 \\ \text{KD}_{12-10} = 4 & \rightarrow & Y = (A + B) / 2 \end{array}$$

K

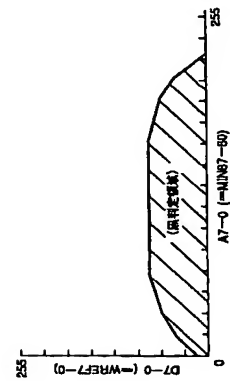
【图3】



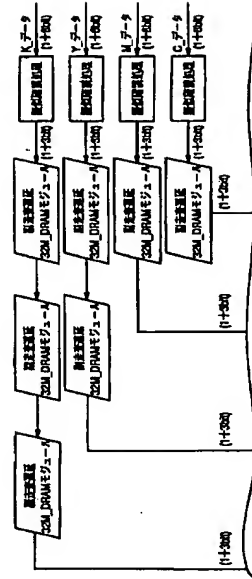
【图4】



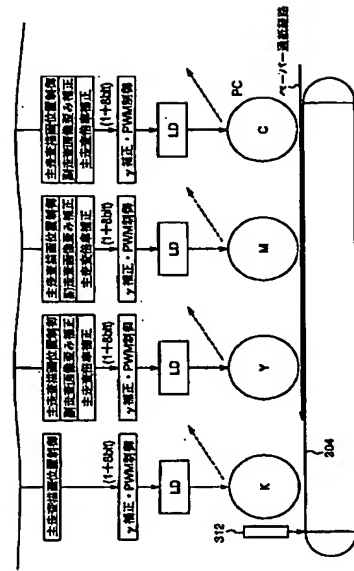
【22】



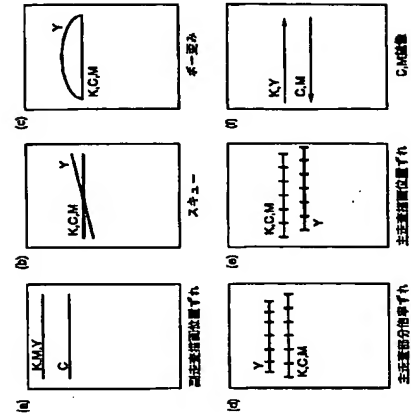
【図5】



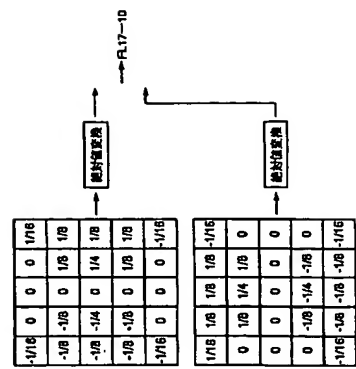
【图6】



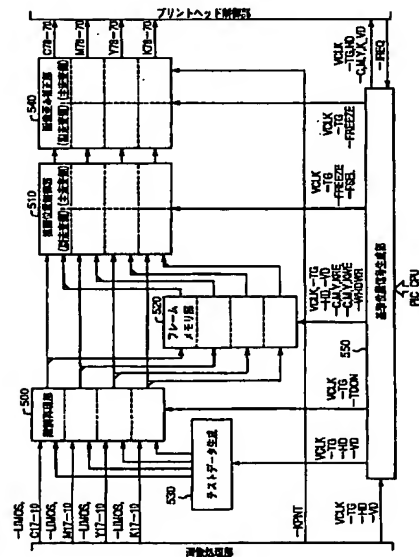
【图7】



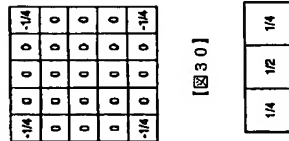
【图 16】



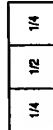
【図8】



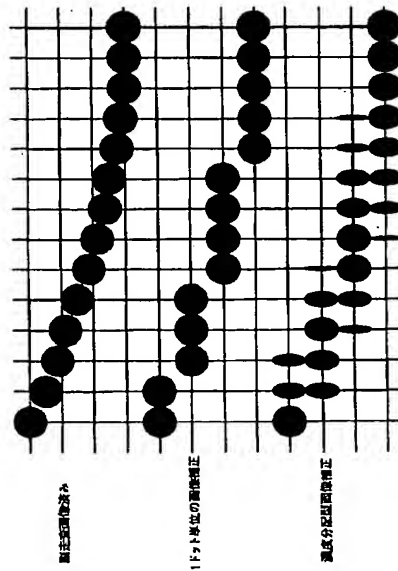
【図29】



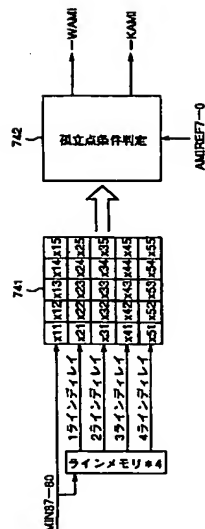
【図30】



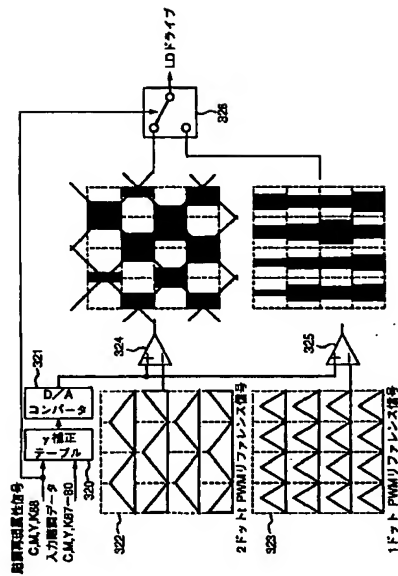
【図9】



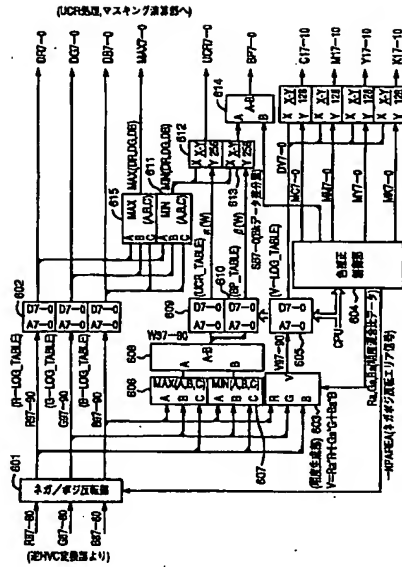
【図25】



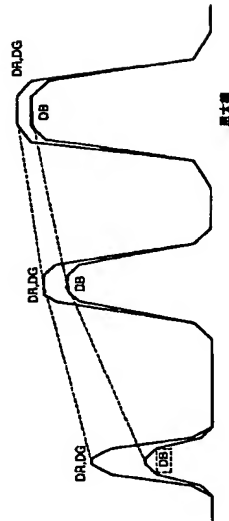
【図10】



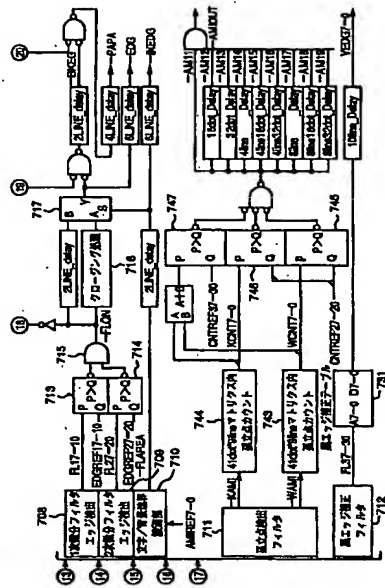
【図11】



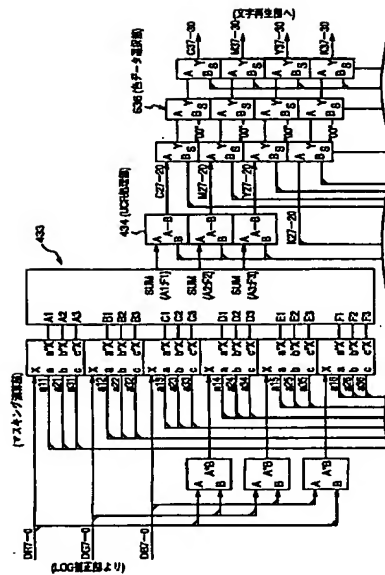
【図32】



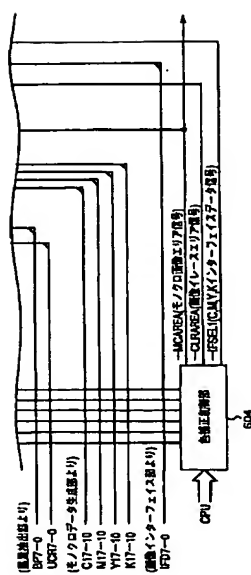
【図15】



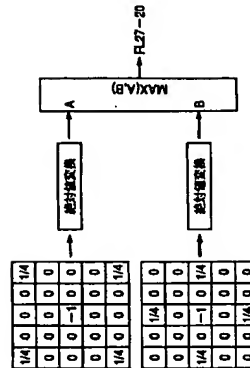
【図12】



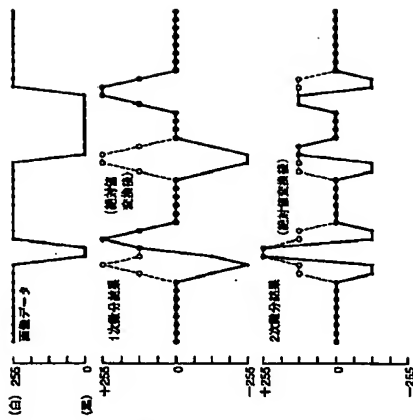
【図13】



【図17】



【図19】



【図14】

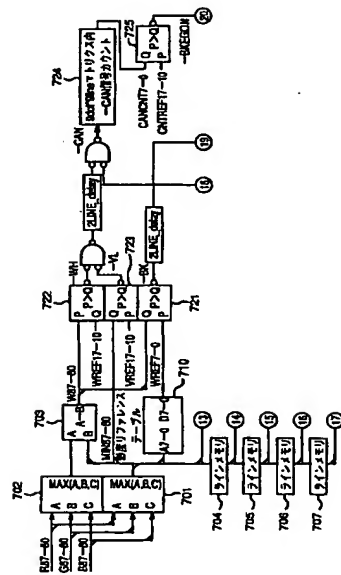


図20

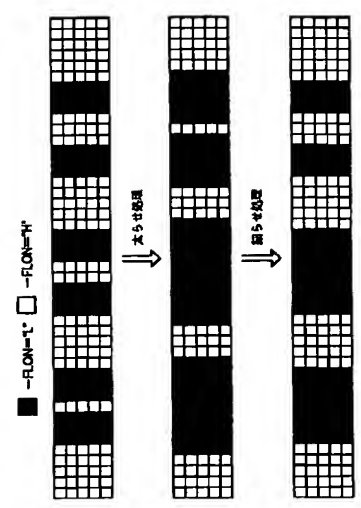


図21

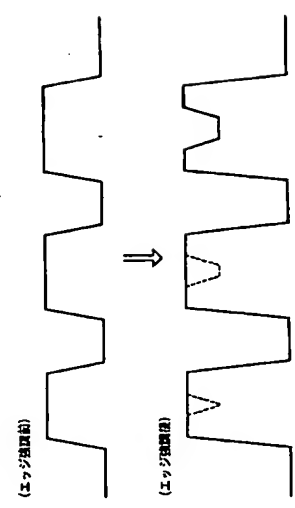


図26

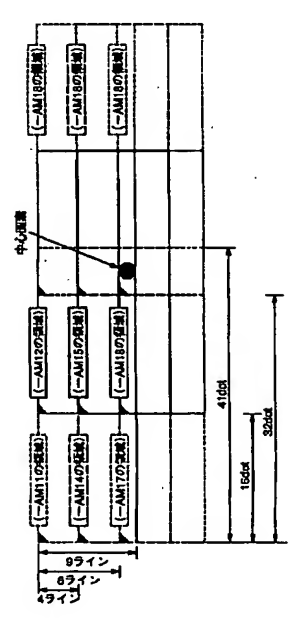


図23

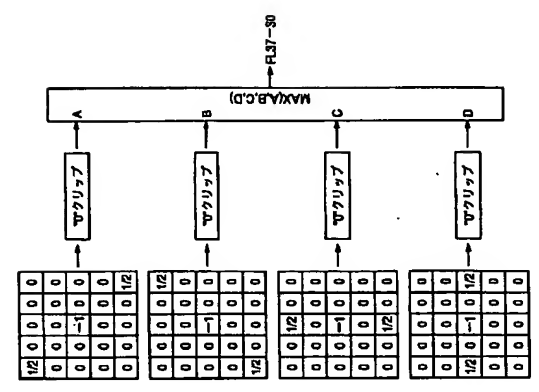


図24

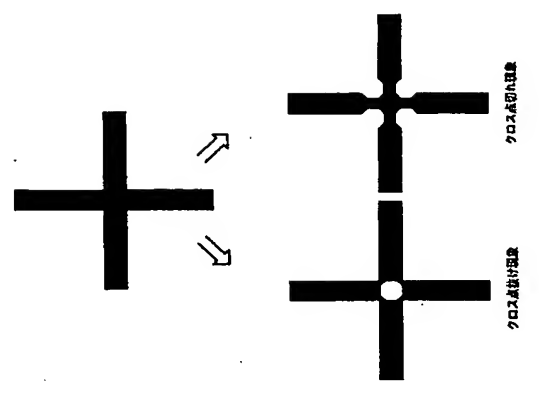
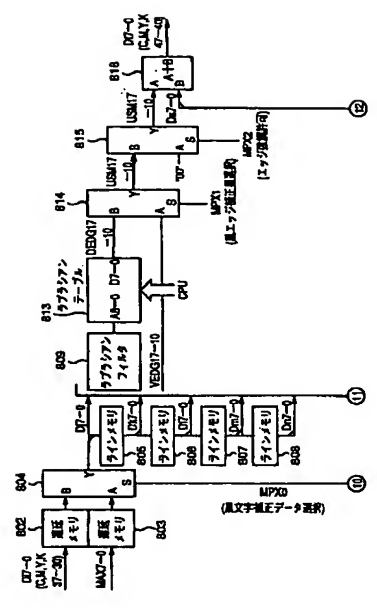
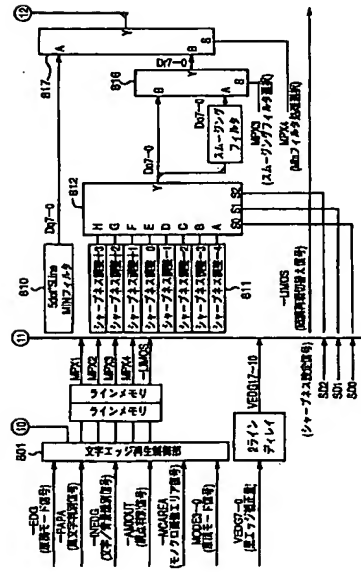


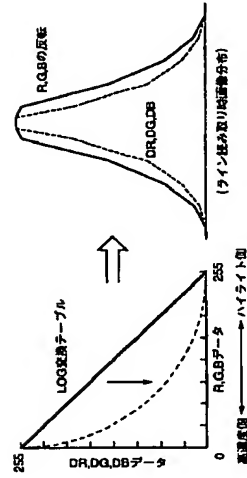
図27



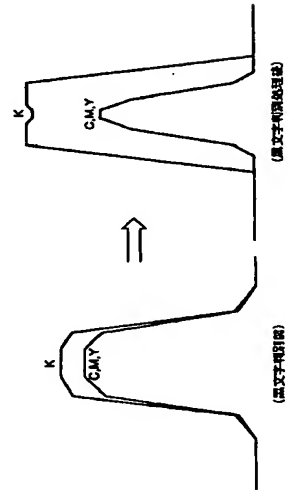
【图28】



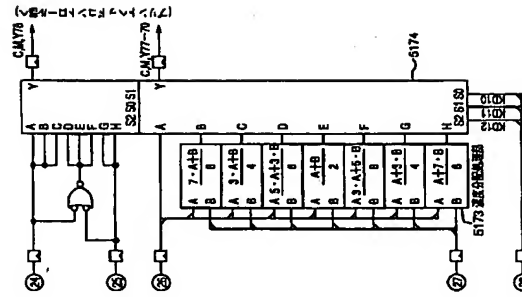
【231】



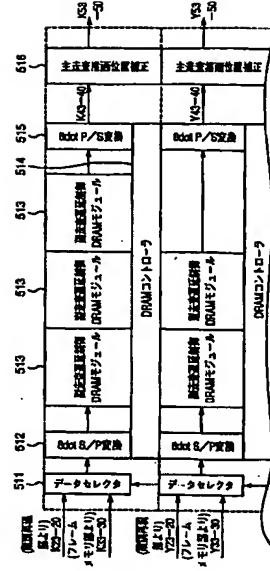
【圖 33】



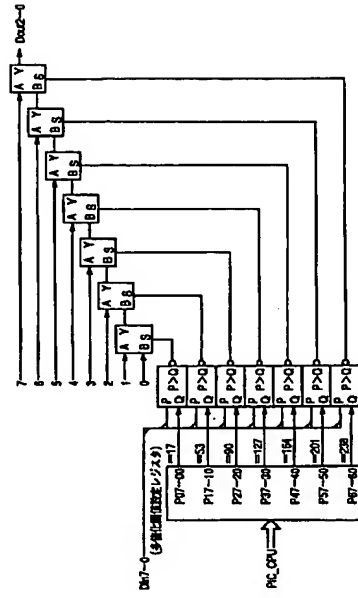
【☒46】



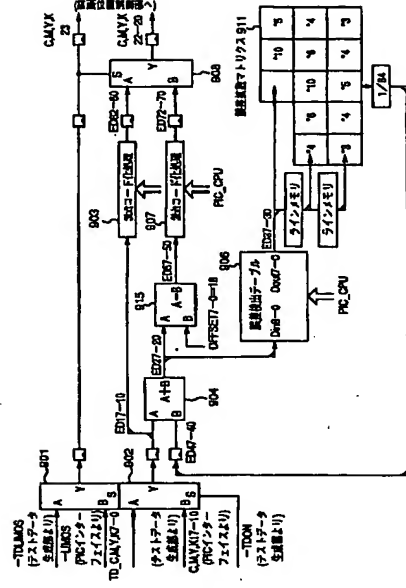
【图36】



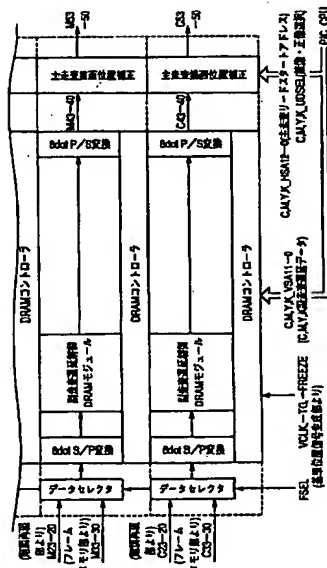
[3 5]



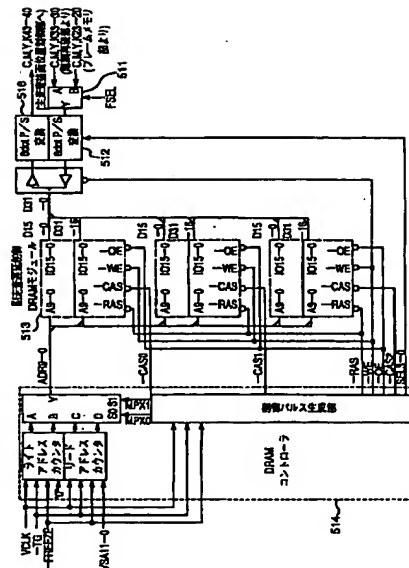
【圖34】



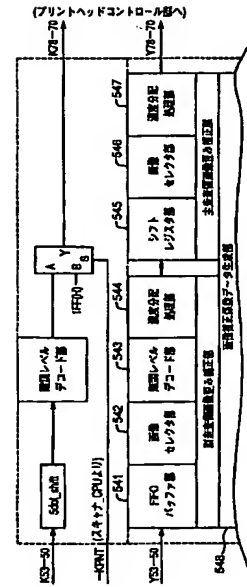
[3 7]



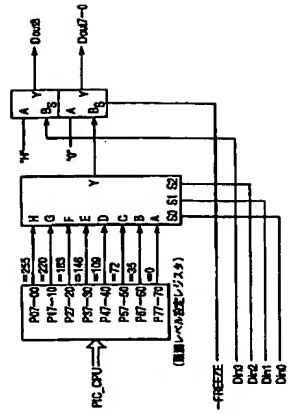
[38]



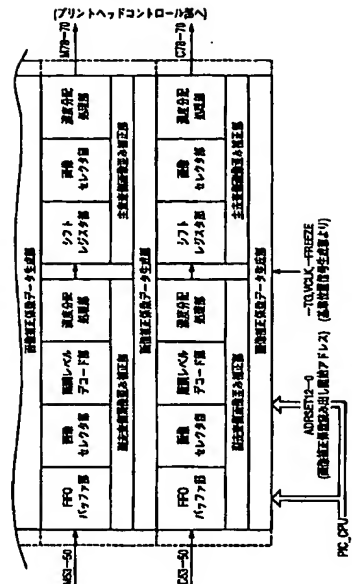
[圖40]



[圖44]



【图41】



【图39】

